



# (12) 实用新型专利申请说明书

[21] 申请号 90226012.X

[51] Int.Cl<sup>5</sup>

G08B 13/19

(43) 公告日 1991年10月23日

[22] 申请日 90.12.21  
 [71] 申请人 刘少华  
 地址 436406 湖北省武穴市田镇马口路武穴市  
 开关厂  
 [72] 设计人 刘少华

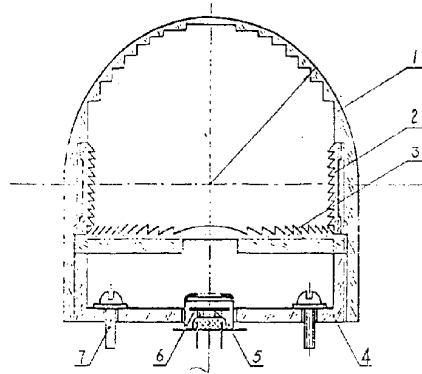
[74] 专利代理机构 中国科学院武汉专利事务所  
 代理人 黄文韬

说明书页数: 7 附图页数: 6

## [54] 实用新型名称 通用式人体广角监视器

### [57] 摘要

通用式人体广角监视器是一种利用人体红外辐射来感知人体活动的监视装置。由于该装置对所有的电子元器件及电路板实施灌封屏蔽;采用“半球形——阶梯圆筒”镜罩、反射环、“凸——锯齿圆”聚焦透镜和镜座;增设预热噪声过滤器。因而使之有效视野广、视线远;灵敏度较高以及对外部环境有较好的适应性和抗干扰性。可作为国防部门,企事业单位,家庭的安全防范、防盗、防火设施和自动控制系统中传感器。



> 38 <

(BJ) 第1452号

# 权 利 要 求 书

1、一种由广角聚焦调制透镜、红外探测器和辅助电路构成的通用式人体广角监视器，其特征在于：

(1)广角聚光调制透镜由镜罩、反射环（或折反射环）聚焦透镜和镜座组成，它们均采用高聚合物材料（聚乙烯）制作；

(2)在辅助电路的输出端设有预热噪声过滤器；

(3)广角聚光调制透镜、红外探测器和辅助电路（除射频器、继电器外）均被灌封、屏蔽。

2、根据权利要求1所述的通用式人体广角监视器，其特征在于：

(1)镜罩的外表为半球形、球半径在30~60毫米范围内，内壁由多级同心阶梯圆环及其多条分割经线槽构成、槽宽为1~2毫米、阶梯圆数可 $\geq 8$ 圈、阶梯圆最小的半径是3~10毫米、最大半径是25~50毫米；

(2)镜罩的下方装有锯齿状折反射环或曲面反射环，锯齿数为10~30圈、锯齿斜角均为 $45^\circ$ ，曲面反射环由曲率半径为25~50毫米和7.5~15毫米两曲面以及外壁半径为27.5~55毫米圆环组成；

(3)凸一锯齿圈聚焦透镜向镜座的一面是凸有多条辐线（宽1~2毫米）的圆平面，向镜罩内顶的一面是若干同心的锯齿圈围绕小凸透镜的圆面，它们的光轴相重合，其曲率半径的圆心亦相重合，小凸透镜的曲率半径在20~40毫米范围内，同心锯齿圈可 $\geq 10$ 圈，若为10圈时，锯齿尖的光轴半径从内圈到外圈依次为7.5~15、10.5~21、13~26、15~30、17~34、18.5~37、20~40、21.5~43、23~46、24~48毫米，锯齿弧线的曲率半径从内到外依次为21~42、22.5~45、24~48、25~50、26~52、27~54、28~56、29~58、30~60、31~62毫米，锯齿圈数若为其它数值时，其光轴半径和曲率半径亦分别依此规律类推。

(4)镜座的圆柱外壁半径是28~56毫米，中央开有一圆形孔，孔径为10~16毫米，与红外探测器的尺寸相匹配，四周开有四个栓固定螺钉的小孔。

3、根据权利要求1所述的通用式人体广角监视器，其特征是：在监视器的输出端装有由时基电路IC6及其外围元件和负或门构成的预热噪声过滤器。

4、根据权利要求1所述的通用式人体广角监视器，其特征是：除射频器、继电器外，所有的电子元器件和整个电路板都用绝缘耐热的电子灌封料浇注灌封。

5、根据权利要求1或4所述的通用式人体广角监视器，其特征是：聚光透镜和除射频器、继电器外的所有的电子元器件和整个电路板均置于屏蔽盒中。

## 通用式人体广角监视器

本实用新型属于一种利用探测人体红外辐射来感知人体活动的监视装置。更具体地说它是一种独特能适应各种视场,可靠性高,通用性强,有效视野可接近 $180^\circ$ 立体角、视距远,用途甚广的人体监视器。它可作为国防、军事、警卫、银行、仓库、文物、机要、工业……等部门以及家庭的安全防范、防盗、防火设施和自动控制(如自动照明、自动门)用传感器。

为了检验本实用新型的新颖性,发明人曾对国内的专利文献进行了检索。如CN85102788A专利,是利用人体辐射的红外线控制负载电源开关的装置。87213796.1和88200195.7专利亦是利用人体辐射的红外线来控制无线电收发机的遥感遥控防盗器和无线自动报警装置。这些装置与以前各种类型(如感应式、超声波式、微波式、主动红外式)监视报警器相比具有显著的先进性,但却存在不少缺陷,如:视场角小、灵敏度低、对噪声的抑制作用差、虚警率高、适用范围小、均不能适应室外视场、抗干扰性能差、对目标难以进行实时记录和确定方位,结构复杂、体积大等。CN87103319A专利是一种适用于室内的热电型红外探测器,它的抗干扰性较差、而且其光学元件的受光面积较小、灵敏度较低、视距近。

本实用新型的目的是提供一种对人体活动进行监视的装置。该装置具有更广的视角和视距范围以及对外部环境的适应能力和抗干扰性。

为了达到上述目的本实用新型采用了以下的技术方案:(1)对所选用的红外探测器,电子元器件及电路板实施灌封屏蔽;(2)采用“半球形——阶梯圆筒”镜罩、反射环、“凸——锯齿圆筒”聚焦透镜和镜座;(3)增设予热噪声过滤器

下面结合实施例对本实用新型的技术方案作进步的说明:

通用式人体广角监视器的组成方框图如图 1 所示。其中：1—广角镜头；2—红外探测器；3—前级放大器；4—后级放大器；5—窗口比较器；6—脉冲展宽器；7—预热噪声过滤器；8—继电器；9—射频发射器；10—电源噪声过滤器。其相应的电原理图如图 2 所示。具体的技术措施如下：

1、在监视器中，除继电器 8、射频器 9 外，所有的电子元器件和整个电路板都用绝缘耐热的电子灌封料（如阻燃环氧灌封料 YH-821 或环氧树脂电子浇注型等均可，只要其固化温度不致损坏电子元器件即可）浇注灌封。图 3 是灌封屏蔽元器件及装配方法过程图。其中：1—广角红外透镜；2—镜座；3—红外探测器屏蔽盒；4—电路元件板；5—3 与 4 的组合；6—1、2、5 的组合；7—元件板屏蔽盒（底部已浇入一层电子灌封料）；8—屏蔽盒盖板；9—6 与 7 组合后，并灌满电子灌封料；10—由 8、9 组合的监视头成品。灌封屏蔽过程如下：将安装调整好的组合件 6 置于已加工成型的屏蔽盒 7 内的适当位置，把电路板的接地极与屏蔽盒连接起来，并保持良好的接触。再将事先按一定比例混合、调均匀的，经真空脱泡处理的电子灌封料逐渐浇注入屏蔽盒内。浇注满后，将屏蔽盒盖板 8 盖在屏蔽盒 9 上并扣紧，固化即成监视头成品 10。因而，完成对电子元器件及电路板的灌封屏蔽工艺过程。使监视器对外部工作环境具有更好的适应能力和抗干扰性。在实际应用中，则将它和继电器 8、射频发射器 9、电源等部分电路一起装入某种形状的塑料壳中。

2、为了扩大监视器的视野角范围和对 8~14 微米范围内红外线具有良好的透射性能，本装置中的广角镜头可以有两种结构方案。一种是“折反射环型”，如图 4（剖面图）所示，其中：1—半球形广角聚光调制镜罩；2—锯齿状折反射环；3—“凸—锯齿圈”聚焦透镜；4—镜座；5—红外探测器；6—红外探测器内多元红外敏感元件基面；7—固定螺钉。另一种是“曲面反射环型”，如图 5（剖面图）所示。其中：1—半球形广角聚光调制镜罩；2—曲面反射环；3—锯齿圈聚焦

透镜；4—镜座；5—红外探测器；6—红外探测器窗口内多元红外敏感元件的基面；7—镜座固定螺钉。以上所述的各个光学零部件均由高聚物(聚乙烯)材料制作而成，并按以下要求进行设计：(1)半球型广角聚光调制镜罩的外表为半球型，球半径为30~60毫米。内壁则由多级与地球仪纬线相似的同轴阶梯圆环及多条与地球仪经线相似的槽构成。槽宽为1~2毫米、阶梯圈数可多于8圈、其最小半径是3~10毫米、最大半径是25~50毫米。这种结构的作用在于：进行广角聚光和对红外线能量进行调制，将从广角视场内射进来的红外线折射两次后再经过聚焦透镜投射到红外探测器窗口上。由于各阶梯圆的“盲区”和“盲区”互相叠加的结果，因而消除了视场内径向的“绝对盲区”。但经线槽又将视场从切向分割成许多各自独立的有效区域，于是，当人体进入作用范围内时，他所辐射的红外线经透镜后落入红外探测器窗口内多元红外敏感器件基面(如图4、图5中6所示)中某一敏感区上时有时无、时密时疏，形成红外线能量的起伏变化(时大时小)，使红外探测器受到能量变化的人体红外线作用，而有电信号输出，这就是该透镜的广角聚光和能量调制的原理。

(2)在广角聚光调制镜罩的下方装有锯齿状折反射环(见图4中2)或曲面反射环(见图5中2)。锯齿反射环的内壁上有许多层锯齿圈，锯齿数为10~30圈，锯齿斜角均为 $45^\circ$ 。曲面反射环由曲率半径为25~50毫米和7.5~15毫米两曲面以及外壁半径为27.5~55毫米圆环组成。外壁涂有向环内反光的涂料(水银)，使镜罩外四周侧向射进来的红外线经锯齿环的两次折射和一次反射之后进入环的另一端。它相对于环的中心轴线来说，夹角大的经折反射后，其夹角变小，而夹角小的则变大。所以，镜罩外侧向射进来的红外线经折反射环调整射向后，就与镜罩外正向(即法向)入射进来的红外线一样形成比较集中的射束射向聚焦透镜。而在曲面反射环中，对于由镜罩外侧向射入的红外线经曲面直接反射后，调整其射向。从镜罩外侧向射入的红外线，相对于反射环中心轴线夹角大的反射后变小，夹角小的反射后变

大。所以经反射环调整射向的红外线亦与镜罩外正向（即法向）入射进来的红外线一样形成比较集中的射束射向聚焦透镜。

（3）“凸—锯齿圈”聚焦透镜，其一面为一圆平面，其上凸有多条辐状的透镜，另一面的中间为一小凸透镜，周围是若干同心的锯齿圈，其圆心与中间小凸透镜的圆心相重合。它们的曲率半径圆心也相重合。小凸透镜的曲率半径在20~40毫米范围内，同心锯齿圈可 $\geq 10$ 圈，若为10圈时，锯齿尖的光轴半径从内圈到外圈依次为7.5~15、10.5~21、13~26、15~30、17~34、18.5~37、20~40、21.5~43、23~46、24~48毫米，锯齿弧线的曲率半径从内到外依次为21~42、22.5~45、24~48、25~50、26~52、27~54、28~56、29~58、30~60、31~62毫米，锯齿圈数若为其它数值时，其光轴半径和曲率半径亦分别依此规律类推。这样对于经反射环壁反射后的红外线和镜罩正面向聚焦镜的入射红外线，经聚焦透镜折射后，均聚焦于平面镜一侧的光轴上，其焦距由入射线与光轴的夹角和透镜的曲率及其构成材料的折射率决定。

因此，由广角聚光调制镜罩、锯齿状折反射线环（或曲面反射环）、凸—锯齿圈聚焦透镜三部件将处在 $180^\circ$ 立体角视场内活动人体辐射的红外线聚焦于一点（或一个很小的焦平面）上，并完成红外能量调制的功能。在凸—锯齿圈聚焦透镜平面一侧的焦点（或焦平面）处，装设红外探测器，它将人体红外辐射能量转换成电信号，输至前级放大器。

（4）镜座（在图4和图5中的标号都是4），是一个有底的圆柱形盒。镜座的圆柱外壁半径是28~56毫米，底的中轴有一圆孔，其上装有红外探测器（图4和图5中的标号5），四周有4个小孔，孔径为10~16毫米，并有固定螺钉7（图4、图5中的标号7）是作为元件板连接固定的，圆柱形盒的外壁有螺纹与镜罩圆口下方内壁的螺纹配合。转动镜罩，可以调节聚焦镜与红外探测器的距离，从而将红外探测器的敏感元件的基面调置于聚焦镜的焦平面处，以获取最佳的能量转换。

3、为了提高人体监视器的可靠性，抑制虚警信号，在本装置的输出端设有预热噪声过滤器7（见图1），它由图2中的时基电路IC6及其外围元件（R13、R14、R15、R16、C14、C15、D5）和负或门（二极管D3·D4）构成。在时基电路IC6的输入端设有延时电路，取其延时时间 $t_d = R14 \cdot C14$ ，使其大于脉冲展宽器6输出的预热噪声时间 $t_c$ 。刚通电时，d点为高电位，则IC6的输出端9为低电位。尽管此时IC5的输出端5为高电位，但由于D3、D4的负或门的作用，使g点（即本监视器的脉冲输出端）仍被IC6置于低电位，因而监视器未得到正触发信号，故不报警。通电后，C14被充电，则d点电位逐渐下降，当IC6的8脚的电位经R14、R15和R16下降到电源电压E1的 $1/3$ 以下时，IC6被触发翻转，其输出端9由低电位转为高电位，噪声过滤器7工作结束，在此之前IC5的输出端5已变为低电位（预热噪声早已消失），即电路已进入正常的监控状态。在噪声过滤器后，由于D3、D4负或门的作用，只要IC6或IC5有一个输出为低电位，g点就处于低电位。当电路进入监视状态时，只要红外探测器1受到活动人体辐射的红外线作用，g点电位就随IC5的5脚变为高电位，最终输出正触发报警信号（正方波），触发监控器报警。

当监视器处于正常的监视状态时，如果电源瞬间中断，电容C14上的电荷通过电阻R13和二极管D5迅速放电。电源恢复后，电容C14又开始充电，噪声过滤器重复上述过程，避免虚警信号的输出。

除上述发明内容外，其它方框图中的电路均为已有技术。为了对本实用新型给予系统、连贯的描述，现对被采用的已有技术作一简要的介绍。

在图2中，RM为热电传感器（即图1中的2），D为其漏极，S为其源极，E为其接地极。CW2和C1、C2组成的稳压电路，为RM的D极提供稳定的直流电源E2，并起去耦作用。在图1中，3为前级放大器，是一种微分运算放大器，它由图2中的集成电路IC1和外

圈元件 (R 1、R 2、R 3 和 C 3、C 4、C 5、C 6) 组成。R 1 是红外探测器 1 的源极 S 对地的输出电阻, C 3 对红外探测器有抗干扰作用, 对前级放大器 2 可进行相位补偿。电阻 R 2 可限制噪声信号和输入突变电压, R 3 · C 5 之积为反馈回路的时间常数, C 6 与 R 3 的并联是进行相位补偿, C 4 对信号的前沿增益也有补偿作用。后级放大器 4 由图 2 中的 I C 2 和电阻 R 4、R 5、R 6、R 7、R 8 和电容 C 7、C 8、C 9、C 10、C 11 组成; 采用反相输入方式, R 4 是限制输入突变电压和噪声信号的; R 5、R 6 组成分压电路、R 7 · C 7 为反馈回路的时间常数; R 7 与 C 9 并联, 使  $R 7 \cdot C 9 \approx R 4 \cdot C 7$  以进行相位补偿; C 10 有滤波和补偿作用; R 8 与 C 11 串联后组成测试所需的输出电路。

窗口比较器 5 由图 2 中的 I C 3、I C 4 和电阻 R 9、R 10、R 11 以及二极管 D 1、D 2 组成。脉冲展宽器 6 由图 2 中的 I C 5 和电阻 R 12、C 12、C 13 组成, 充电时间为  $R 12 \cdot C 12$ 、取  $0.7 R 12 \cdot C 12$  为脉冲展宽器的后延迟时间。上述电路已完成对红外探测器 R M 的输出信号进行滤波、放大、整形和记忆。用脉冲展宽器 6 的输出信号去触发监控器进行报警, 但该信号必须由预热噪声过滤器 7 进行控制。电源噪声过滤器 10 由二重稳压器组成。即在图 2 中由集成稳压器 C W 1、C W 2 和电容 C 1、C 2、C 16 组成。二极管 D 6 是为防止误将电源电压接反而设置的。二极管 D 7 是为消除 J 1 的反电势而设, 继电器 J 1 是为需要就近控制警戒电器而设置, F S 为输出脉冲电压信号的射频发射器。

监视器输出的正脉冲报警信号可用有线方式输送至终端(监控器), 进行显示、报警和实时记录。亦可用无线传输方式传输, 如图 6 所示, 各路监视器 1 1 ~ 1 n 的正脉冲信号可分别通过各自的射频发射器 2 1 ~ 2 n 进行编码调制后, 发射给射频接收机 3 1, 信号经处理后再送至终端 3 2 进行显示、报警和监控, 若配上时钟存储器 3 3, 则可实时记录各路报警信号。

显然，与现已公开的各专利技术（如本说明书中所例举的四种人体辐射红外线监视报警装置）相比较，本实用新型具有以下优点：

（1）、有效视野广、视距远。因本监视器采用了广角聚光调制镜罩，锯齿状（或曲面）折反射环和凸—锯齿圈聚焦透镜等三个部件。

（2）、灵敏度较高。亦是由于采用了上述技术措施的结果。

（3）、能有效地消除虚警现象，提高报警的置信度。是因为对所有的电子元件和整个电路板实施灌封屏蔽和输出端设有予热噪声过滤器而产生的积极效果。

（4）、通用性强，能适应室内、室外电磁干扰和气温气流急著变化的各种视场。故其用途广泛。

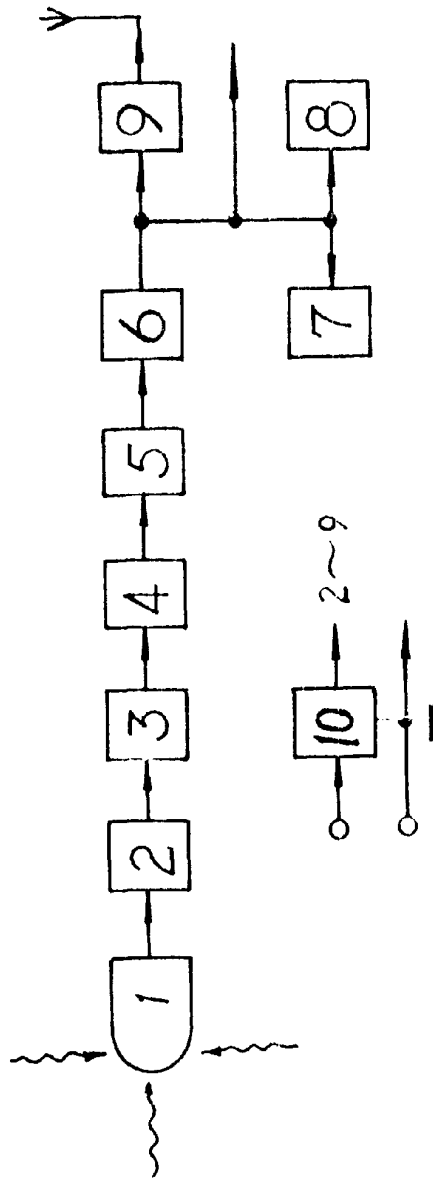


图 1

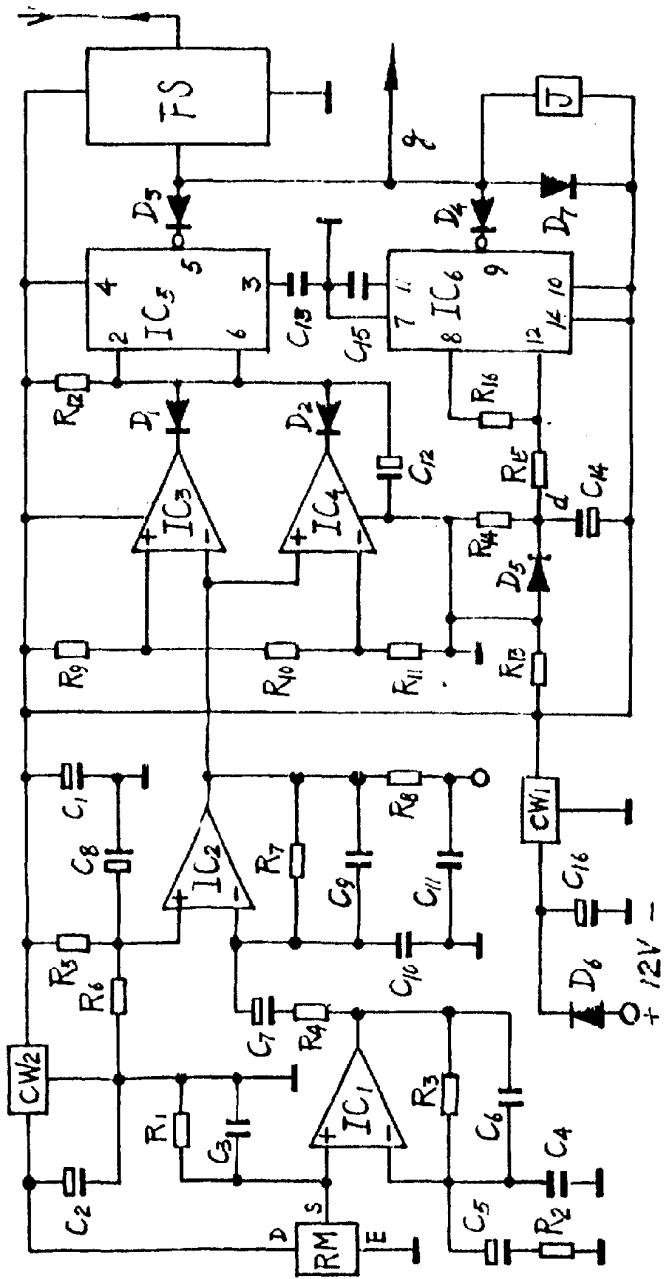


图 2

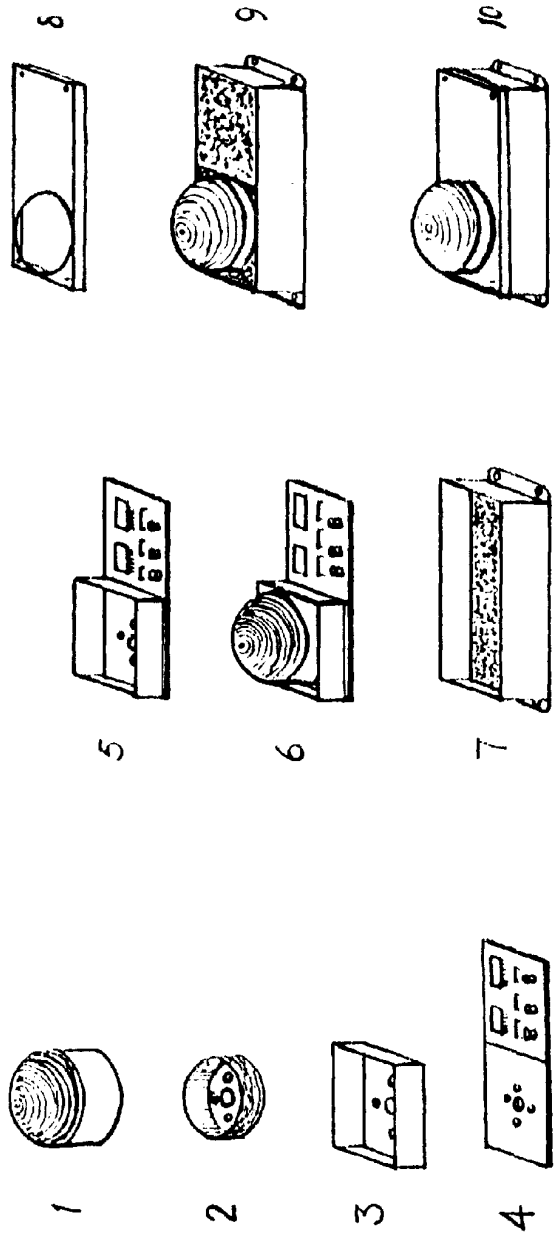
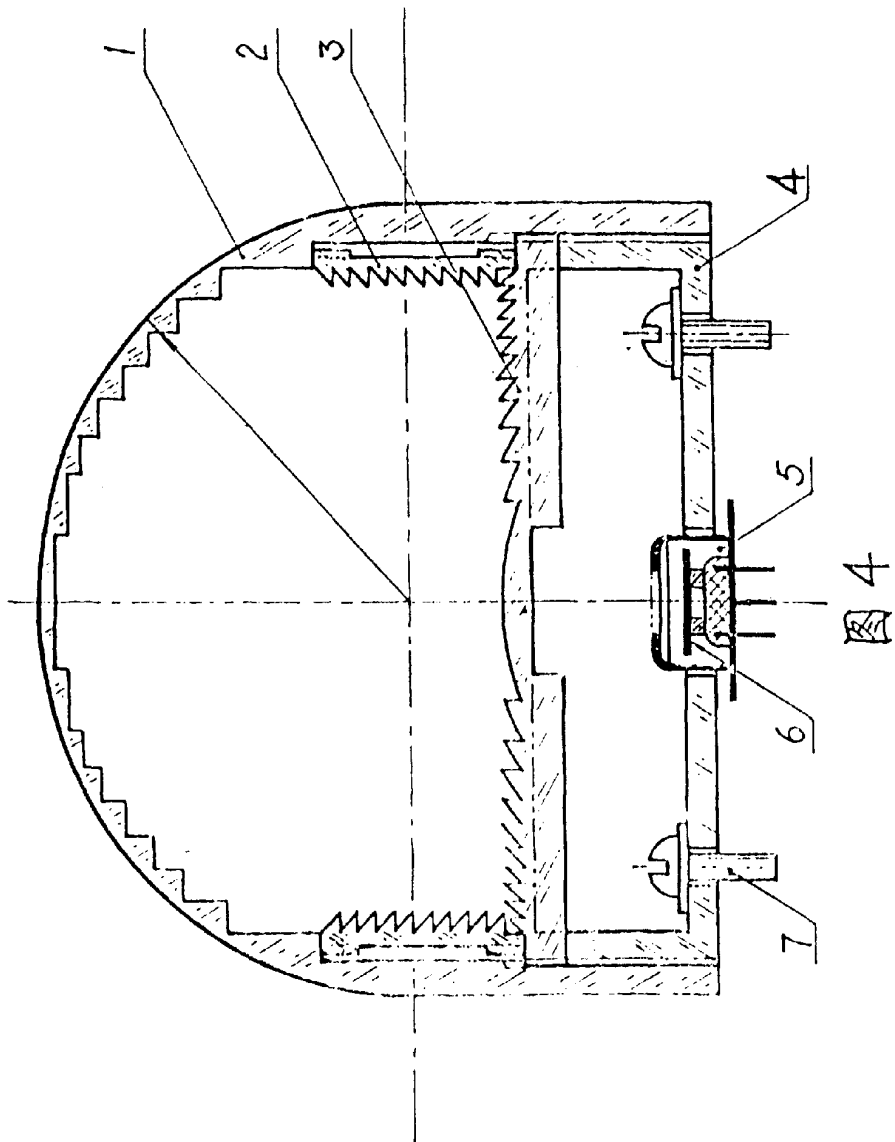
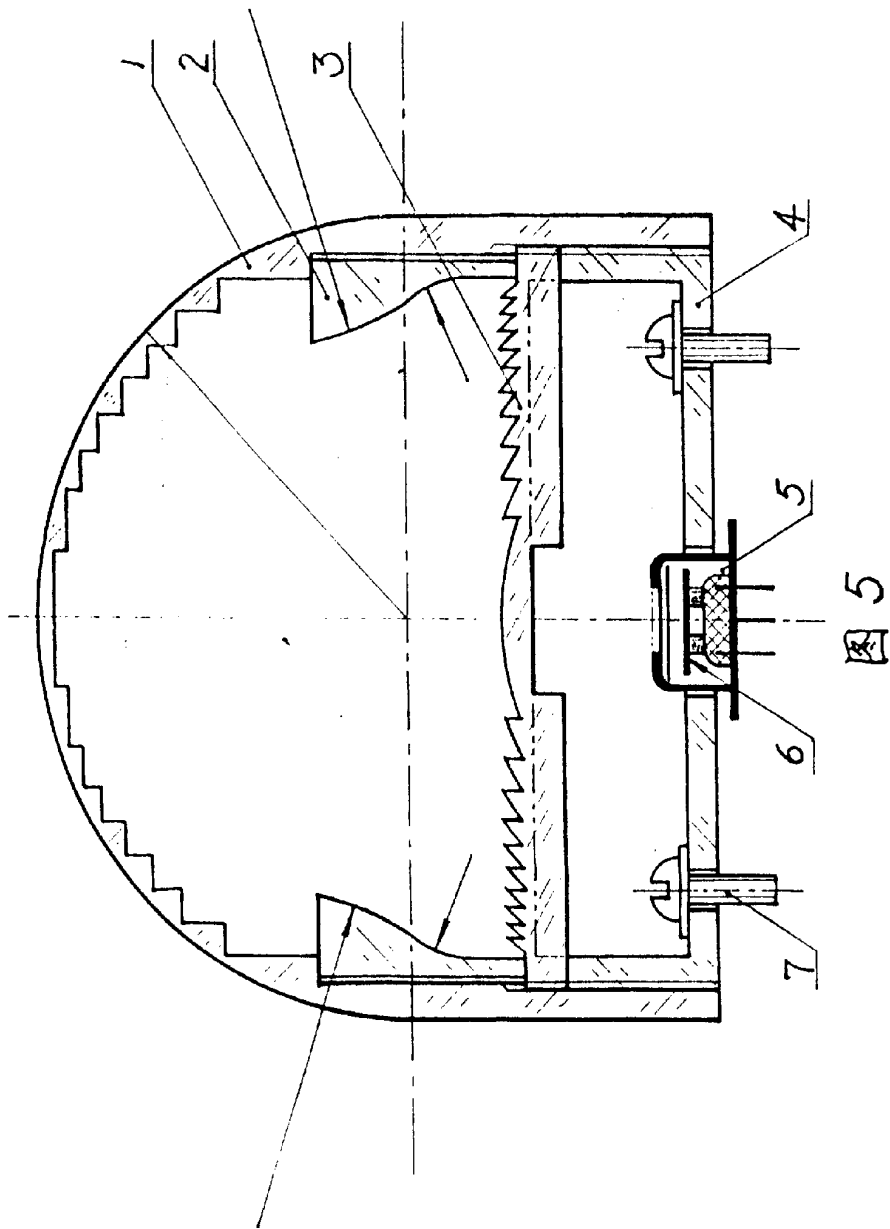


图 3





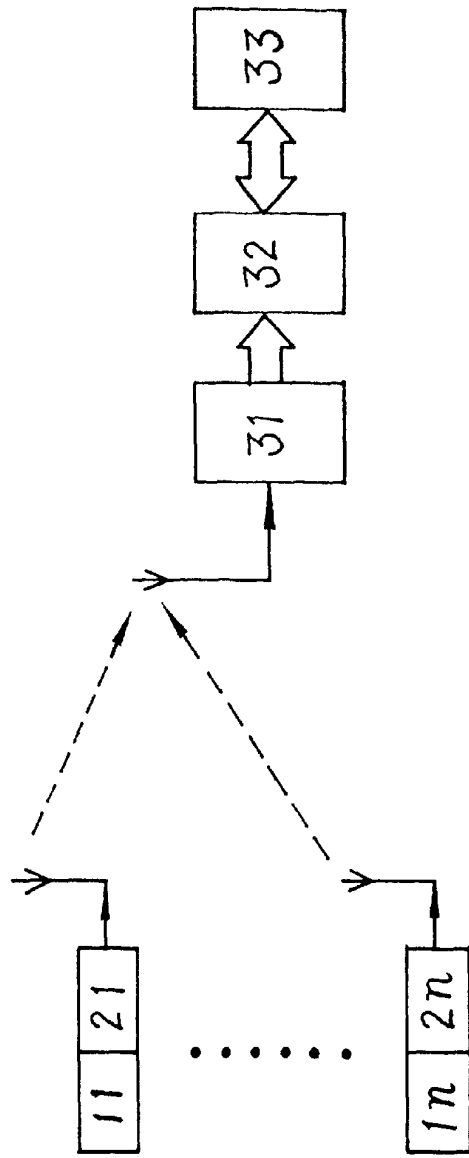


图 6